

Multi-D – odpověď na otázku, jak zkrátit výstavbu jaderných elektráren

Velké průmyslové podniky, např. jaderné elektrárny, jsou v současnosti natolik složité, že mnoho společností má problémy dokončit jejich výstavbu včas. Přičteme-li k tomu ještě nevelký počet těchto podniků, který se celosvětově staví, nemůžeme se divit, že přes 60 % energetických projektů překračuje rozpočet a téměř 40 % se opožďuje za původním časovým plánem. Společnost Rosatom se rozhodla tento problém řešit pokročilou metodikou řízení výstavby a životního cyklu staveb známou jako Multi-D.

Tato metodika není používána jen pro jaderné elektrárny, ale i pro klasické elektrárny, rafinerie, ropovody a další komplexní průmyslové celky. Ideálním příkladem nezbytné nutnosti rychlé výstavby jaderných elektráren je Čína, kde je ve výstavbě 28 jaderných bloků a další desítky bloků plánovány. Při takovém objemu výstavby má Čína vybudován a udržován zkušený personál, který po dokončení první elektrárny přejde k řízení další výstavby. Díky tomu je reálné postavit jadernou elektrárnu za pět až šest let.

V Evropě je situace diametrálně odlišná. V 90. letech všeobecně došlo k výraznému poklesu počtu stavěných jaderných elektráren a jen málo zemí od té doby dokončilo nové bloky. Zkušený personál kvůli tomu nebyl udržován a dnes je pro společnosti náročné předem odhadnout skutečný rozpočet a trvání výstavby. Typickým příkladem je stavba třetího bloku JE Olkiluoto, která začala v roce 2005 a měla skončit v roce 2009. V současnosti je odhadován termín uvedení do provozu na rok 2018.

Aby se podobné problémy neopakovaly i na dalších stavbách společnosti Areva, která zmíněnou finskou jadernou elektrárnu staví, vyčlenila velký tým specialistů, který se zabývá analýzou průtahů a jejich odstraněním. Naproti tomu společnost NIAEP-ASE, patřící do Rosatomu, jde cestou prevence zpoždění a navyšování rozpočtu, k čemuž používá k tomu metodiku Multi-D.

CO TO JE MULTI-D?

V celém životním cyklu plánovaného podniku najdeme prvky metodiky Multi-D, z nichž nejvýraznějším znakem je velmi detailní 3D model provázaný s veškerými databázemi. Právě množství integrovaných parametrů do 3D modelu dalo název této metodice. Každá komponenta v 3D modelu je provázána s technickým výkresem, databází dodavatelů, harmonogramem dodávek a montáže. Multi-D zachází až k monitorování pohybu materiálu a personálu po staveništi. Tím dokáže optimalizovat skladové kapacity a využití stavebních dělníků.

Použití metodiky Multi-D je zahájeno již při projektování budoucí elektrárny. Díky elektronickému katalogu dodavatelů je možné snadněji upravit standardizovaný projekt jaderného bloku na základě smluvené lokalizace dodávek. Dodavatelé do elektronického katalogu vkládají své výrobky s podrobným 3D modelem, výkresovou dokumentací, návody k údržbě a dokumenty týkajícími se ceny



Dva nové bloky Južnouralské tepelné elektrárny byly díky Multi-D postaveny v o pětinu kratším čase

daného zařízení a doby výroby. Jde tak o neustálý průzkum trhu, na jehož základě je možné vybírat vhodné dodavatele.

Dalším krokem je plánování postupu výstavby a její kontrola. 3D model provázaný s harmonogramem prací umožňuje zobrazit, jak má staveniště vypadat v době, která nás zajímá. Je možné odlišit komponenty, jejichž montáž se opožďuje. Díky tomu je možné hlídat slabá místa výstavby. Moderní technologie laserového 3D skenování umožňují vytvořit 3D model stavu na staveništi a jeho porovnání s projektem. Řídící personál tak snadno zkontroluje průběh výstavby i při značném množství komponent, které se na jaderných elektrárnách nacházejí.

V případě, že při výstavbě dojde ke zpoždění dodávky některé důležité komponenty, umožňuje Multi-D optimalizovat další postup a snížit zpoždění celé výstavby. Příkladem může být například třetí blok Rostovské jaderné elektrárny, kde došlo k ročnímu zpoždění dodání tlakové nádoby, nicméně celý objekt byl uveden do provozu o dva měsíce dříve, než se plánovalo.

Obvyklý postup montáže primárního okruhu znamená, že je nejdříve naistalována tlaková nádoba, poté jsou do šachet spuštěny parogenerátory, hlavní cirkulační čerpadla

a další komponenty, které jsou postupně spojovány potrubím s dříve nainstalovanými komponentami. Pokud ale nemáme tlakovou nádobu, musíme čekat na její dodání, nebo pomocí počítačové simulace najít časově optimalizované řešení přípravy komponent na jejich pozice. Díky tomuto druhému postupu na Rostovské JE se podařilo zkrátit montáž zařízení primárního okruhu na 130 dní, přičemž standardně trvá 160 dní.

SOFTWAREVÉ PROSTŘEDKY

Různé části 3D modelu jaderné elektrárny vznikají v různých softwarových nástrojích a dílčí 3D modely jsou potom spojovány do jednoho celku. K nejpoužívanějším nástrojům v energetice patří SmartPlant společnosti Intergraph, který je specializován na zařízení určená pro rozvod páry a vyvedení elektřiny do sítě. Společnost NIAEP v něm projektuje technologickou část elektrárny včetně vedení veškerého potrubí, kabelů a také řídicí systémy pro jednotlivá zařízení včetně elektromotorů poháněných čerpadla.

Další z nástrojů je CATIA od společnosti Dassault Systemes, který našel uplatnění především v automobilovém a leteckém průmyslu. Metodika Multi-D jej používá k projektování stavební části projektu. Druhým

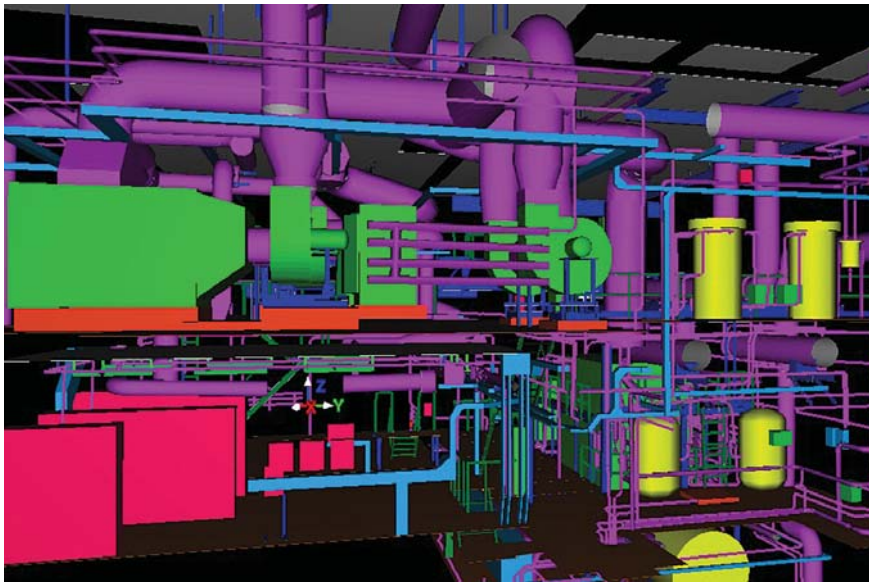
z nástrojů od této společnosti je DELMIA, která slouží ke spojení dílčích modelů do jednoho celku.

KDE SE SETKÁME S MULTI-D?

Demonstračním projektem pro Multi-D je třetí blok Rostovské jaderné elektrárny, který

byl v prosinci loňského roku připojen k síti. Dále je používáno ve velké míře na běloruské Ostrovecké JE a zpětně jej zavádí na Leninogradské JE-II. Výstavba této elektrárny byla původně řízena moskevskou společností Atomenergoprojekt, ale ta byla na konci loňského roku zařazena do struktury Atomenergoprojektu z Nižného Novgorodu (NIAEP), která jako jediná na světě používá metodiku Multi-D pro řízení výstavby jaderných elektráren. Logicky tedy dochází k zavádění této metodiky i na tomto staveništi, i když ne v plné míře.

Zpětně zavádět metodiku Multi-D na stavenišťích v pokročilejší fázi realizace nemá velký význam, což je také důvodem, proč se s ní setkáme především na nových projektech. Kromě třetího bloku Rostovské jaderné elektrárny je demonstračním projektem použití technologie Multi-D také Južnouralská tepelná elektrárna. V tomto případě došlo ke zkrácení doby výstavby dokonce o 20 %.



3D model části elektrárny získaný pomocí laserového skenování může usnadnit kontrolu průběhu prací

**Vladislav Větrovec,
Atominfo.cz**

Multi-D – answer to the question how to cut nuclear power plant construction time

Big industrial enterprises, such as nuclear power plants, are currently so complex that many companies have problems completing the construction in time. If we add the small number of these ventures being built globally, we cannot be surprised that over 60% of energy projects exceed their budget and almost 40% are behind their original schedule. Rosatom has decided to address this problem by applying advanced construction and building life cycle management methodology known as Multi-D.

Multi-D – ответ на вопрос, как сократить время строительства атомных электростанций

Большие промышленные предприятия, например, атомные электростанции, сейчас настолько сложные, что у многих компаний возникают проблемы с завершением их строительства в указанные сроки. К тому же в мире не так много компаний, которые строят атомные электростанции. Поэтому не стоит удивляться, что более 60 % энергетических проектов превышает смету и почти 40 % опаздывают по срокам. Компания Росатом решила эту проблему при помощи современного метода управления строительством и жизненного цикла строительства, известного как Multi-D.

Výzkumný a zkušební ústav Plzeň s.r.o., ČVUT v Praze, Fakulta strojní, ČEZ, a. s.,
ZČU v Plzni, Fakulta strojní, ÚJV Řež, a.s. a, Inženýrská akademie
České republiky a ČSNMT pořádají

10. konference

**ZVYŠOVÁNÍ ŽIVOTNOSTI KOMPONENT ENERGETICKÝCH
ZAŘÍZENÍ V ELEKTRÁRNÁCH**

Srní, 20. – 22. říjen 2015

Více informací : Jana Miksanová, Výzkumný a zkušební ústav Plzeň s.r.o., Tylova 1581/46,
301 00 Plzeň, tel.: 379 852 202, fax: 378 134 290, e-mail: miksanova@vzuplzen.cz